

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003730

International filing date: 04 March 2005 (04.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-093341
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

04. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 3 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 9 3 3 4 1
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

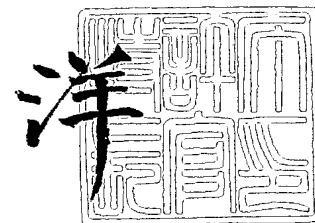
J P 2 0 0 4 - 0 9 3 3 4 1

出 願 人 株式会社日立国際電気
Applicant(s):

2 0 0 5 年 4 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 20310372A
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 21/205
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立国際電気
 内
 【氏名】 石坂 光範
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立国際電気
 内
 【氏名】 宮田 敏光
【特許出願人】
 【識別番号】 000001122
 【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気
【代理人】
 【識別番号】 100085637
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 梶原 辰也
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 015510
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板を保持するサセプタが処理室に具備された半導体製造装置であって、
前記サセプタが、内部に前記基板と実質的に平行かつ平坦な電極設置空間を形成する壁および前記壁の底面と天井面とを繋ぐ複数の柱部を有する本体と、前記電極設置空間の内部に少なくとも前記壁または少なくとも前記柱部と間隙をとって設置された高周波電極と、を有することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 2】

前記高周波電極から前記高周波電極よりも上側のサセプタ表面に設けられた基板を保持する保持面までの距離が、前記高周波電極から前記高周波電極よりも下側のサセプタ裏面までの距離に比べて小さくなるように設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体製造装置。

【請求項 3】

前記電極設置空間は前記処理室雰囲気から隔絶されて、前記処理室外の雰囲気に連通されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体製造装置。

【請求項 4】

前記高周波電極は、前記柱部に挿通される挿通孔が開設された板体によって構成されていることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の半導体製造装置。

【請求項 5】

処理室内に配置されたサセプタに基板を保持させるステップと、
前記処理室に処理ガスを供給しつつ排気するステップと、
内部に前記基板と実質的に平行かつ平坦な電極設置空間を形成する壁および前記壁の底面と天井面とを繋ぐ複数の柱部を有する本体と、前記電極設置空間の内部に少なくとも前記壁または少なくとも前記柱部を間隙をとって設置された高周波電極とを有するサセプタによって、前記基板へプラズマ処理するステップと、
を備えていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体製造装置および半導体装置の製造方法

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、半導体製造装置および半導体装置の製造方法に関し、例えば、半導体集積回路装置（以下、ＩＣという。）の製造方法において、半導体素子を含む集積回路が作り込まれる半導体ウエハ（以下、ウエハという。）に酸化、窒化、拡散、成膜、エッチング等のプラズマ処理を施すのに利用して有効なものに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

ＩＣの製造方法においてウエハにプラズマ処理を施すのに、電界と磁界により高密度プラズマを生成できる変形マグネトロン型プラズマ源（Modified Magnetron Typed Plasma Source）を用いたプラズマ処理装置（以下、ＭＭＴ装置という。）が、使用されることがある。

ＭＭＴ装置は処理室、サセプタ、筒状電極、筒状磁石、シャワーヘッドおよび排気口を備えており、プラズマ処理に際しては、気密性を確保した処理室のサセプタの上に被処理基板としてのウエハが設置される。反応ガスが処理室にシャワープレートを介して導入され、処理室の圧力が所定の圧力に維持される。高周波電力が筒状電極に供給されて電界が形成されるとともに、磁界が形成されてマグネトロン放電を起こす。この際、筒状電極から放出された電子がドリフトしながらサイクロイド運動を続けて周回することにより、長寿命となって電離生成率を高めるので、高密度プラズマが生成される。このようにして、ＭＭＴ装置は反応ガスを励起分解させることにより、ウエハ表面を酸化、窒化、拡散、成膜およびエッチング等のプラズマ処理を施すように構成されている（例えば、特許文献１参照）。

従来のＭＭＴ装置においては、サセプタは窒化アルミニウム（Ａ１Ｎ）によって作製されるのが、一般的である。また、従来のＭＭＴ装置においては、ウエハを加熱するヒータと、バイアス電圧を印加するための高周波電極とがサセプタに内蔵される場合がある。ちなみに、高周波電極はモリブデン（Ｍｏ）等の高融点材料が使用されて格子形状（メッシュ形状）に形成されている。

【特許文献１】特開 2 0 0 1 - 1 9 6 3 5 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

サセプタが窒化アルミニウムによって作製されたＭＭＴ装置においては、プラズマ処理中にサセプタからアルミニウムの不純物（異物）が発生するために、ウエハが汚染されるという問題点がある。また、ウエハがサセプタと広い面積で接触するために、ウエハの裏面がサセプタのアルミニウムによって汚染されるという問題点がある。

これらの問題点を解決するために、少なくともサセプタのウエハの保持面を石英によって形成することが、一般的に考えられる。

しかし、ヒータと高周波電極とがサセプタに内蔵されるＭＭＴ装置の場合においては、次のような問題点が懸念される。

- 1) 高周波電極の高融点材料とサセプタの石英との熱膨張率の差による応力により、格子形状の高周波電極が破損される。
- 2) サセプタのウエハに接触する石英部材とサセプタの本体部材との接着代は高周波電極の外側の幅の狭小部分だけになるために、例えば、石英部材の厚さを 1.5 mm 程度に設定すると、サセプタ内外の圧力差（処理圧力と大気圧との差）により、石英部材が破損される。なお、バイアス電圧を印加するために、高周波電極のウエハ裏面からの距離は小さいことが望ましい。

【0 0 0 4】

本発明の目的は、高周波電極およびサセプタの破損を防止しつつ、被処理基板の汚染を

防止することができる半導体製造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る半導体製造装置は、基板を保持するサセプタが処理室に具備された半導体製造装置であって、

前記サセプタが、内部に前記基板と実質的に平行かつ平坦な電極設置空間を形成する壁および前記壁の底面と天井面とを繋ぐ複数の柱部を有する本体と、前記電極設置空間の内部に少なくとも前記壁または少なくとも前記柱部と間隙をとって設置された高周波電極と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、高周波電極と電極設置空間との間に間隙を介在させることにより、高周波電極の材料の熱膨張率がサセプタ本体の材料の熱膨張率よりも大きくても、その熱膨張差を間隙によって吸収することができるので、高周波電極の破損を防止することができる。また、柱部によって電極設置空間の強度を補強することができるので、サセプタ本体の破損を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の一実施の形態を図面に即して説明する。

【0008】

本実施の形態において、本発明に係る半導体製造装置はMMT装置として、図1に示されているように構成されている。図1に示されているMMT装置は処理室10を備えており、処理室10は上側容器11が下側容器12の上に被せられて構成されている。上側容器11は酸化アルミニウムまたは石英が使用されてドーム形状に形成されている。下側容器12はアルミニウムが使用されて円形の皿形状に形成されている。上側容器11の上部にはガス分散空間であるバッファ室14を形成するシャワーヘッド13が設けられており、シャワーヘッド13の下壁はガスを噴出する噴出口であるガス噴出孔16を有するシャワープレート15によって形成されている。シャワーヘッド13の上壁にはガス導入用の導入口であるガス導入口17が開設されており、ガス導入口17にはガスを供給する供給管であるガス供給管18が接続されている。ガス供給管18は開閉弁であるバルブ19と、流量制御手段であるマスフローコントローラ20とを介して反応ガス21のガスボンベ（図示せず）に接続されている。下側容器12の側壁には反応ガス21を排気する排気口22が開設されており、排気口22は排気管23により真空ポンプ26に接続されている。排気管23の途中には圧力調整弁24と開閉弁であるバルブ25とが介設されている。下側容器12の側壁の他の位置には仕切弁となるゲートバルブ27が設けられている。ゲートバルブ27が開いている時には、ウエハ1が処理室10にウエハ移載装置（図示せず）によって搬入および搬出される。ゲートバルブ27が閉じている時には処理室10は気密に維持される。

【0009】

上側容器11の外側には、供給される反応ガス21を励起させる放電手段としての第一の電極31が設けられている。第一の電極31は筒形状、好適には円筒形状に形成されており、処理室10のプラズマ生成領域30を囲むように、上側容器11に同心円に配置されている。第一の電極（以下、筒状電極という。）31には高周波電力を印加する高周波電源33が、インピーダンスの整合を行う整合器32を介して接続されている。筒状電極31の外側には磁界形成手段である永久磁石34が上下で一对設けられている。永久磁石34は筒形状、好適には円筒形状に形成されており、上下の永久磁石（以下、筒状磁石という。）34、34は筒状電極31の外側の表面の上下端近傍に同心円に配置されている。上下の筒状磁石34、34は処理室10の半径方向に沿った両端（内周端と外周端）に磁極を持ち、上下の筒状磁石34、34の磁極の向きが逆向きに設定されている。したがって、内周部の磁極同士が異極となっており、これにより、筒状電極31の内周面に沿っ

て円筒軸方向に磁力線を形成するようになっている。筒状電極 31 および筒状磁石 34 の周囲には電界や磁界を有効に遮蔽する遮蔽板 35 が設置されており、遮蔽板 35 は筒状電極 31 および筒状磁石 34 で形成される電界や磁界を外部環境や他の半導体製造装置等に悪影響を及ぼさないように遮蔽している。

【0010】

下側容器 12 の中心部にはエレベータ（図示せず）によって昇降駆動されるサセプタ昇降軸 36 が垂直方向に昇降するように支承されており、サセプタ昇降軸 36 の処理室 10 側の上端にはサセプタ 40 が水平に設置されている。サセプタ昇降軸 36 は下側容器 12 と絶縁されている。下側容器 12 の底面上におけるサセプタ昇降軸 36 の外方には、三本の突き上げピン 37 が垂直に立設されており、サセプタ 40 の各突き上げピン 37 とそれぞれ対向する三箇所には、挿通孔 38 が上下方向に貫通するように介設されている。三本の突き上げピン 37 はサセプタ昇降軸 36 の下降時にサセプタ 40 に開設された三個の挿通孔 38 を下から挿通して、サセプタ 40 の上に保持されたウエハ 1 を突き上げるように構成されている。

【0011】

図 2 に示されているように、サセプタ 40 はいずれも石英によって形成された三枚のプレートが三層に積層されて成る本体 41 を備えている。本体 41 は外径がウエハ 1 の外径よりも大きい円盤形状に形成されており、本体 41 はサセプタ昇降軸 36 によって支持されている。本体 41 の最下段に位置するプレート（以下、ヒータ設置プレートという。）42 の上面には、略渦巻き形状のヒータ設置溝 43 が形成されており、ヒータ設置溝 43 が構成する空間には略渦巻き形状のヒータ 45 が設置されている。ヒータ設置プレート 42 の下面はサセプタ 40 の裏面となる。なお、ヒータ設置プレート 42 の全厚は d とする。

ヒータ 45 は炭化シリコンによって形成されており、ヒータ 45 は高周波電力が印加されてウエハ 1 を 500°C 程度にまで加熱し得るように構成されている。ヒータ 45 の始端と終端とは一対の電力フェード線 46、46 が各挿通孔 44、44 を挿通して接続されている。両電力フェード線 46、46 はサセプタ昇降軸 36 を挿通されて外部に引き出されており、図 1 に示されているように、ヒータ用高周波電源 47 に接続されている。ヒータ設置プレート 42 の上には中段に位置するプレート（以下、電極設置プレートという。）48 が、ヒータ設置溝 43 の空間を気密封止するように重ねられており、ヒータ設置プレート 42 と電極設置プレート 48 との合わせ面は接着材または熱溶着によって固定されている。

【0012】

図 3 に示されているように、円形の電極設置プレート 48 の上面には深さが一定（図 2 参照）の円形の電極設置穴 49 が同心円に没設されており、電極設置穴 49 の底面上には平面視が正方形で高さが一定（図 2 参照）の四角形柱形状の柱部 50 がマトリックス形状に配されて突設されている。電極設置穴 49 が構成する電極設置空間には、バイアス電圧を印加する高周波電極 51 が設置されている。高周波電極 51 は耐酸化性を有し抵抗率が小さい金属材料である白金（Pt）が使用されて円板形状に形成されており、図 2 に示されているように、高周波電極 51 の板厚は b とし、電極設置穴 49 の高さは h とすると、高周波電極 51 の板厚 b は電極設置穴 49 の高さ h よりも小さく設定されている。なお、電極設置穴 49 が設けられ、高周波電極 51 が保持される高周波電極保持部 59 の板厚は c とする。図 3 に示されているように、高周波電極 51 には柱部 50 の外径よりも大口径の正方形形状に形成された挿通孔 52 が複数個、全体にわたって開設されている。各柱部 50 が各挿通孔 52 にそれぞれ挿通されることにより、高周波電極 51 は電極設置穴 49 に収納されて電極設置プレート 48 に設置された状態になっている。挿通孔 52 の口径すなわち内径が柱部 50 の外径よりも大きく設定されているので、挿通孔 52 の内周と柱部 50 の外周との間には間隙 S_a が形成されている。挿通孔 52 群は柱部 50 群に対応してマトリックス形状に配置された状態になっており、その開口面積の分布が高周波電極 51 の全体にわたって可及的に均一になるように設定されている。

【0 0 1 3】

高周波電極 5 1 には高周波フェード線 5 3 が挿通孔 5 4 を挿通して接続されており、高周波フェード線 5 3 はサセプタ昇降軸 3 6 を挿通されて外部に引き出されている。高周波フェード線 5 3 にはインピーダンスを調整するインピーダンス調整器 5 5 が接続されている。インピーダンス調整器 5 5 はコイルや可変コンデンサから構成されており、コイルのパターン数や可変コンデンサの容量値を制御することによって、サセプタ 4 0 を介してウエハ 1 の電位を制御し得るようになっている。

【0 0 1 4】

電極設置プレート 4 8 の上には最上段に位置するプレート（以下、保持プレートという。）5 6 が、電極設置穴 4 9 の空間を気密封止するように重ねられており、保持プレート 5 6 と電極設置プレート 4 8 との合わせ面は接着材または熱溶着によって固定されている。この状態において、電極設置プレート 4 8 の各柱部 5 0 の上面は保持プレート 5 6 の下面に固定されているが、図 2 に示されているように、高周波電極 5 1 の上面は保持プレート 5 6 の下面から離間して間隙 S b を形成した状態になっている。

【0 0 1 5】

保持プレート 5 6 の上面にはウエハ 1 を位置決め保持するための保持面を有する保持部 5 7 が設けられており、保持部 5 7 はウエハ 1 の外径よりも大口径の円形で一定深さの穴形状に形成されている。保持部 5 7 の保持面はサセプタ 4 0 の表面に形成されることになる。保持プレート 5 6 においてウエハ 1 が接触する保持部 5 7 の板厚を t とすると、保持部 5 7 の板厚 t は、保持プレート 5 6 の周辺部の板厚すなわち保持プレート 5 6 の全厚よりも薄くなっている。ウエハ 1 の下面と高周波電極 5 1 との間隔が 1. 5 mm 以下になるように、保持部 5 7 の板厚 t と間隙 S b とが設定されている。また、高周波電極 5 1 の上面から高周波電極 5 1 よりも上側のサセプタ 4 0 の表面に設けられたウエハ 1 を保持する保持面までの距離は、高周波電極 5 1 の下面よりも下側のサセプタ 4 0 の裏面までの距離に比べて小さくなるように設けられており、保持部 5 7 の板厚 t は高周波電極保持部 5 9 の板厚 c およびヒータ設置プレート 4 2 の全厚 d の厚さよりも薄くする。

【0 0 1 6】

図 1 に示されているように、MMT 装置はコンピュータ等によって構成された制御手段であるコントローラ 6 0 を備えている。コントローラ 6 0 はバルブ 1 9、マスフローコントローラ 2 0、圧力調整弁 2 4、バルブ 2 5、真空ポンプ 2 6、ゲートバルブ 2 7、整合器 3 2、高周波電源 3 3、サセプタ昇降軸 3 6 の駆動装置、インピーダンス調整器 5 5、ヒータ用高周波電源 4 7 等に接続されて、それらを制御するように構成されている。

【0 0 1 7】

次に、以上の構成に係る MMT 装置の作用を説明する。

【0 0 1 8】

ウエハ 1 は処理室 1 0 にウエハ移載装置によってゲートバルブ 2 7 から搬入され、サセプタ 4 0 の保持部 5 7 の上に移載される。この際、まず、サセプタ 4 0 がサセプタ昇降軸 3 6 によって下降され、突上げピン 3 7 の先端がサセプタ 4 0 の挿通孔 3 8 を挿通してサセプタ 4 0 の上面よりも所定の高さ分だけ突き出される。続いて、下側容器 1 2 に設けられたゲートバルブ 2 7 が開かれて、ウエハ 1 がウエハ移載装置によって搬入され、三本の突き上げピン 3 7 の上端間に移載される。ウエハ 1 を突き上げピン 3 7 に移載したウエハ移載装置が処理室 1 0 の外へ退避すると、ゲートバルブ 2 7 が閉まり、サセプタ 4 0 がサセプタ昇降軸 3 6 により上昇され、ウエハ 1 が突き上げピン 3 7 の上からサセプタ 4 0 の保持部 5 7 に受け渡される。

【0 0 1 9】

サセプタ 4 0 のヒータ 4 5 は予め加熱されており、サセプタ 4 0 の保持部 5 7 に保持されたウエハ 1 を室温～5 0 0℃の範囲内で所定の処理温度に加熱する。処理室 1 0 の圧力は、0. 1～1 0 0 P a の範囲内に真空ポンプ 2 6 および圧力調整弁 2 4 によって維持される。ウエハ 1 が処理温度に加熱されると、反応ガス 2 1 が処理室 1 0 にガス導入口 1 7 からシャワープレート 1 5 のガス噴出孔 1 6 を介してシャワー状に導入される。同時に、

150～200Wの高周波電力が筒状電極31に高周波電源33から整合器32を介して印加される。この際、高周波電極51のインピーダンス調整器55は予め所望のインピーダンス値に制御しておく。筒状磁石34、34の磁界の影響を受けてマグネトロン放電が発生し、ウエハ1の上方空間に電荷をトラップしてプラズマ生成領域30に高密度プラズマが生成される。そして、生成された高密度プラズマにより、サセプタ40上のウエハ1の表面にプラズマ処理が施される。表面処理が終わったウエハ1は、ウエハ移載装置によって搬入時と逆の手順で処理室10の外へ搬送される。

【0020】

なお、コントローラ60により高周波電源33の電力ON・OFF、整合器32の調整、バルブ19の開閉、マスフローコントローラ20の流量、圧力調整弁24の開閉度、バルブ25の開閉、真空ポンプ26の起動・停止、サセプタ昇降軸36の昇降動作、ゲートバルブ27の開閉、サセプタ40のヒータ45に高周波電力を印加するヒータ用高周波電源47への電力ON・OFFをそれぞれを制御している。

【0021】

前記実施の形態によれば、次の効果が得られる。

【0022】

1) サセプタを石英によって形成することにより、サセプタが550℃の高温下でプラズマに直接的に晒されてもサセプタがウエハに対する汚染源になるのを防止することができるのと同時に、ウエハの裏面全体がサセプタに接触してもウエハに汚染が発生するのを防止することができるので、MMT装置ひいてはICの製造方法の歩留りを向上させることができる。

【0023】

2) ウエハの下面と高周波電極との間隔を1.5mm以下に設定することにより、ウエハの表面電位に対する高周波電極の制御性能を向上させることができるので、MMT装置の処理速度を向上させることができる。

【0024】

3) 高周波電極を白金によって形成することにより、処理温度を800℃まで上昇させることができるので、MMT装置の処理速度を向上させることができる。

【0025】

4) 高周波電極とサセプタの本体との間に間隙Sa、Sbを介在させることにより、高周波電極の材料（白金）の熱膨張率がサセプタ本体の材料（石英）の熱膨張率よりも大きくても、その熱膨張差を間隙によって吸収することができるので、高周波電極の破損を防止することができる。

【0026】

5) サセプタ本体の一部を構成する下段の電極設置プレートに柱部を突設し、柱部の上面を同じく上段の保持プレートの下面に固定することにより、保持部が没設された保持プレートおよび電極設置穴が形成された電極設置プレートの強度を補強することができるので、保持プレートおよび電極設置プレートひいてはサセプタ本体の破損を防止することができる。

【0027】

6) 複数個の柱部を電極設置穴の底面上に均等に配置することにより、一つ当たりの柱部の横断面積を小さく設定することができるので、柱部が挿通される高周波電極の挿通孔の開口面積を小さくすることができ、高周波電極の電圧分布を全体にわたって均一に維持することができる。

【0028】

7) 柱部によってサセプタ本体の強度を補強することにより、高周波電極の上に配置される保持プレートの保持穴の板厚tを薄く設定することができるので、高周波電極のウエハに対しての電界の影響力を高めることができる。

8) 高周波電極51から高周波電極51よりも上側のサセプタ表面に設けられたウエハを保持する保持面までの距離が、高周波電極51から高周波電極51よりも下側のサセプタ

裏面までの距離に比べて小さくなるように設定されているので、高周波電極 51 からサセプタに保持されるウエハまでの距離を小さくすることができてウエハへの電界の影響を高め、かつ、高周波電極 51 よりも下側のサセプタ内にヒータを埋設することが可能となり、ウエハへサセプタ 40 により直接加熱することができ、ウエハへの加熱効率が向上する。

【0029】

9) 柱部によってサセプタ本体の強度を補強することにより、電極設置穴の空間内の圧力とMMT装置の処理室の圧力との差が大きくなっても、サセプタ本体が破損するのを防止することができる。すなわち、処理室が減圧される場合であっても、サセプタ本体の内部空間を大気圧に連通させてもよく、気密シール構造を簡単化することができる。

【0030】

10) サセプタ本体の強度は高温に加熱される場合ほど低下するので、サセプタ本体の強度を高めることにより、高温処理に対応することができる。

【0031】

11) 高周波電極を一枚の金属板に複数個の挿通孔を開設して製作することにより、複数の柱部が突設された電極設置穴に高周波電極を各挿通孔に各柱部を挿通させる作業によって容易に設置することができるとともに、高周波電極を電極設置穴に位置ずれなく正確に設置することができるので、サセプタひいてはMMT装置の製造コストを低減することができる。

【0032】

12) 電極設置穴の柱部および高周波電極の柱部を全体にわたって均一に配置することにより、高周波電極の電圧分布を全体にわたって均一に維持させることができるので、ウエハに対する処理の分布を全体にわたって均一化することができる。

【0033】

13) サセプタ本体の高周波電極の下方にヒータを設置することにより、サセプタに保持されたウエハをヒータによって加熱することができるので、ウエハの温度を直接的に制御することができる。

【0034】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変更が可能であることはいうまでもない。

【0035】

例えば、ヒータ設置プレートおよび電極設置プレートは窒化アルミニウム等の絶縁材料によって形成してもよい。すなわち、ウエハを保持する保持部を構成する保持プレートだけを石英によって形成し、サセプタ本体の他の部分は石英以外の窒化アルミニウム等の絶縁材料によって形成してもよい。

【0036】

ウエハを加熱するヒータはサセプタ本体に内蔵するに限らない。

【0037】

前記実施の形態においては、MMT装置に適用した場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、サセプタに電極を有するプラズマ処理装置等の半導体製造装置全般に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の一実施の形態であるMMT装置を示す正面断面図である。

【図2】サセプタを示す正面断面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿う一部省略平面図である。

【符号の説明】

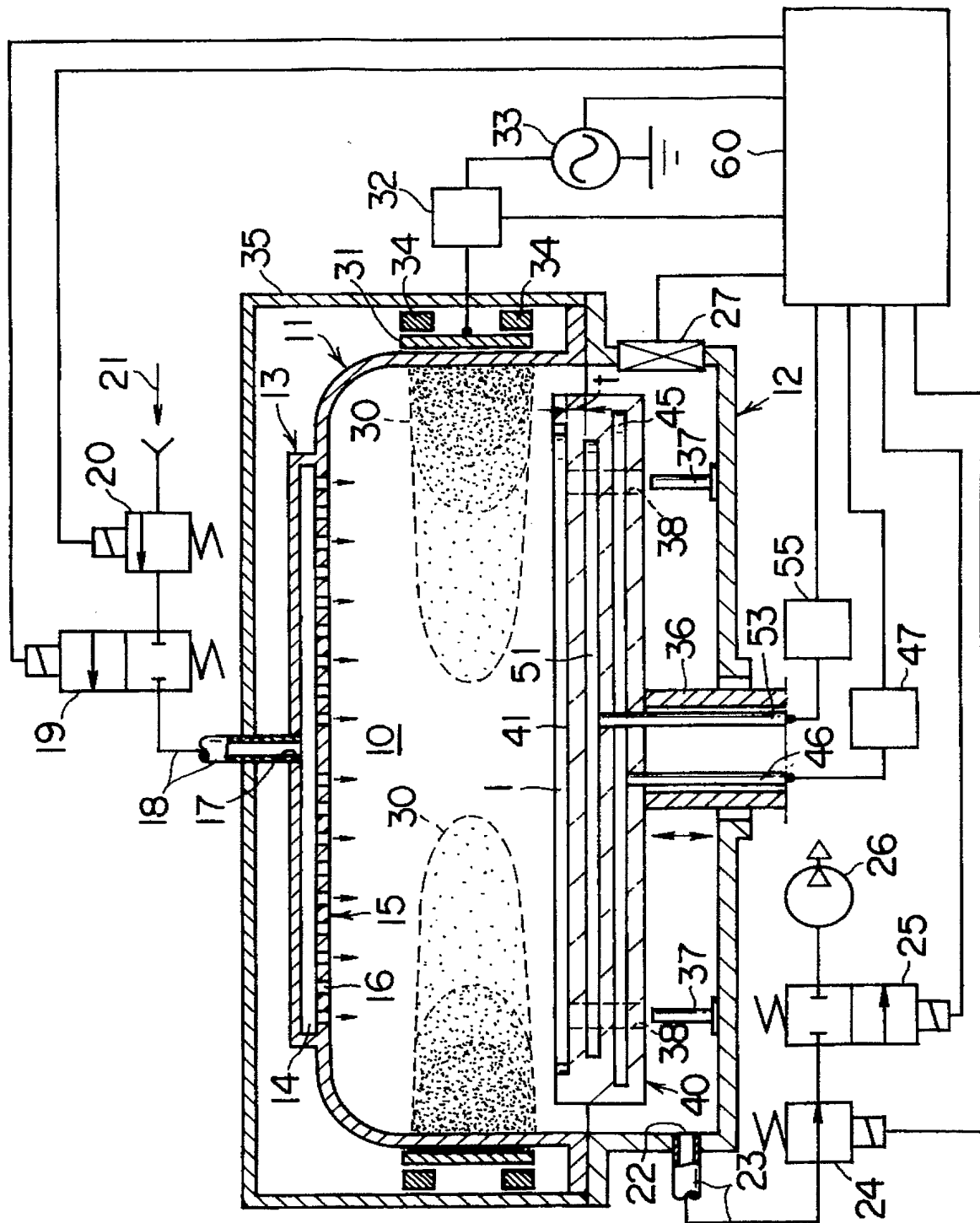
【0039】

1…ウエハ、10…処理室、11…上側容器、12…下側容器、13…シャワーヘッド、14…バッファ室、15…シャワープレート、16…ガス噴出孔、17…ガス導入口、

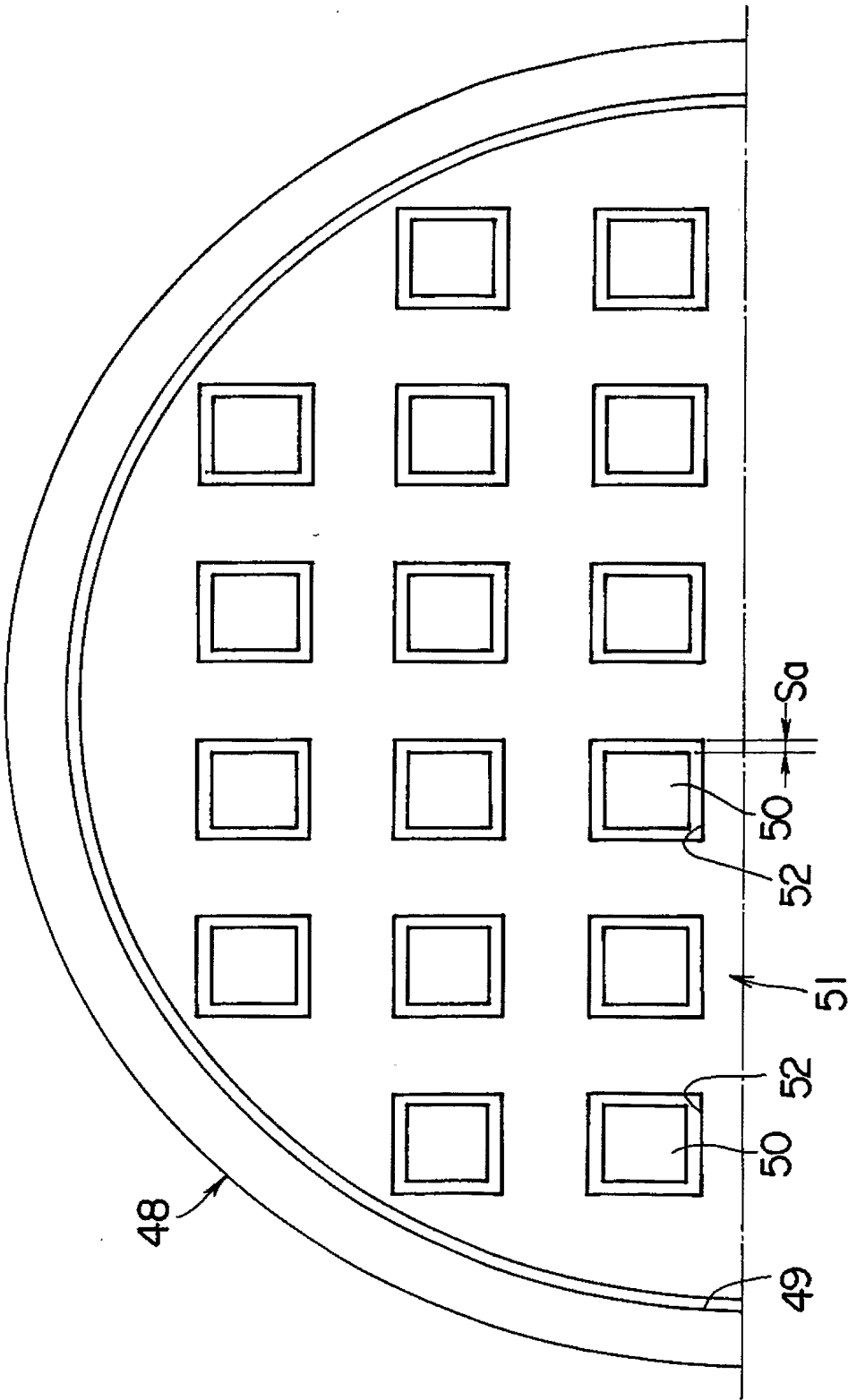
1 8 …ガス供給管、1 9 …バルブ、2 0 …マスフローコントローラ、2 1 …反応ガス、2 2 …ガス排気口、2 3 …ガス排気管、2 4 …圧力調整弁、2 5 …バルブ、2 6 …真空ポンプ、2 7 …ゲートバルブ、3 0 …プラズマ生成領域、3 1 …筒状電極、3 2 …整合器、3 3 …高周波電源、3 4 …筒状磁石、3 5 …遮蔽板、3 6 …サセプタ昇降軸、3 7 …突き上げピン、3 8 …挿通孔、4 0 …サセプタ、4 1 …本体、4 2 …ヒータ設置プレート、4 3 …ヒータ設置溝、4 4 …挿通孔、4 5 …ヒータ、4 6 …電力フェード線、4 7 …ヒータ用高周波電源、4 8 …電極設置プレート、4 9 …電極設置穴、5 0 …柱部、5 1 …高周波電極、5 2 …挿通孔、5 3 …高周波フェード線、5 4 …挿通孔、5 5 …インピーダンス調整器、5 6 …保持プレート、5 7 …保持部、5 9 …高周波電極保持部、6 0 …コントローラ。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】高周波電極やサセプタの破損を防止しつつ、ウエハの汚染を防止する。

【解決手段】MMT装置のサセプタ40の本体41をいずれも石英によって形成されたヒータ設置プレート42と電極設置プレート48と保持プレート56とで構成する。電極設置プレート48の上面に深さ一定の円形の電極設置穴49を同心円に没設し、電極設置穴49の底面に四角形柱形状の柱部50をマトリックス形状に突設する。円板形状の高周波電極51に複数の挿通孔52を開設し、各柱部50を各挿通孔52に挿通させて高周波電極51を電極設置穴49に設置する。高周波電極51と電極設置プレート48との間に間隙Sa、Sbを介在させる。柱部50によって電極設置プレート48の強度を補強できる。高周波電極の熱膨張率が電極設置プレートのそれよりも大きくても、熱膨張差を間隙によって吸収できるので、高周波電極の破損を防止できる。

【選択図】図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 9 3 3 4 1
受付番号	5 0 4 0 0 5 0 9 5 8 9
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 6 年 3 月 2 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 16 年 3 月 26 日

特願 2 0 0 4 - 0 9 3 3 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 1 2 2]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 月 1 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号

氏 名

株式会社日立国際電気